ANEXO A

MANUAL DEL USUARIO

MANUAL DEL USUARIO

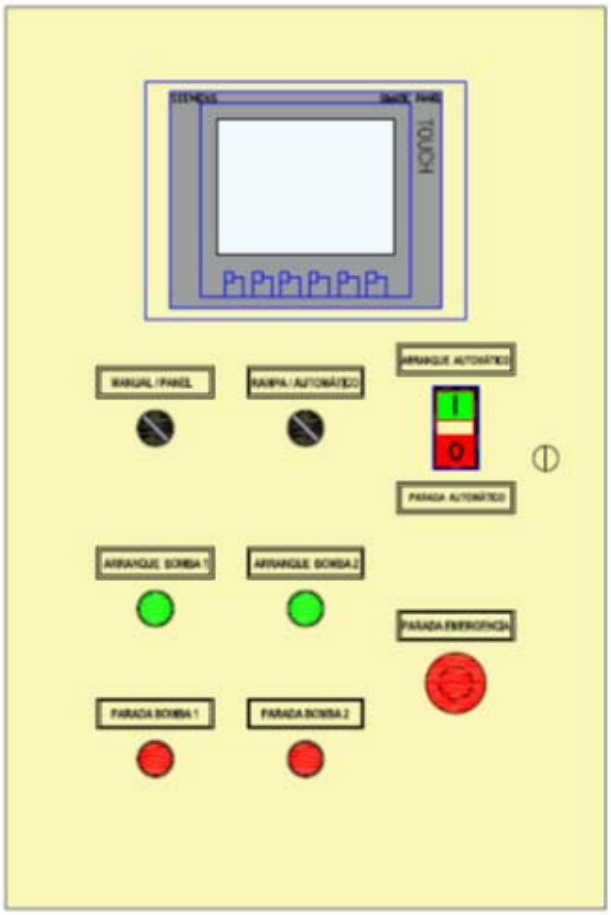
MÓDULO DIDÁCTICO PARA EL CONTROL DE FLUJO DE AGUA UTILIZANDO LA VARIACIÓN DE VELOCIDAD DE LOS MOTORES DE LAS BOMBAS

El módulo didáctico para el control de flujo de agua consta básicamente de los siguientes elementos:

- Tanque de succión de 500 litros de capacidad ubicado sobre el piso.
- Tanque de descarga de 250 litros de capacidad.
- 2 bombas centrífugas de 1HP
- 2 variadores de velocidad SIEMENS, MICROMASTER 440.
- PLC SIMATIC S7-1200 SIEMENS
- Pantalla táctil (touch screen) SIMATIC, KTP 600 Basic PN
- Transmisor de flujo FPA85
- Sensor de nivel ST-65AB
- Válvula de globo
- Válvulas de pie y válvulas check
- Manómetros
- Tubería y estructura de soporte
- Tablero de control principal
- Tableros para los variadores de velocidad

1.1 TABLERO DE CONTROL PRINCIPAL

El tablero de control principal cuenta con una serie de pulsantes y selectores que permiten el control de los distintos modos de operación del módulo.



El selector identificado con el nombre de Manual/Panel permite elegir entre operar el módulo manualmente con los pulsantes o hacerlo a través de la HMI (pantalla táctil).

Modo Manual

Con el selector ubicado en la posición Manual a través de los pulsantes es posible acceder a las siguientes acciones:

- Activar bomba 1 a frecuencia fija de 60Hz, presionando pulsante “Arranque Bomba 1”.
- Desactivar bomba 1, presionando pulsante “Parada Bomba 1”.
- Activar bomba 2 a frecuencia fija de 60Hz, presionando pulsante “Arranque Bomba 2”.
- Desactivar bomba 2, presionando pulsante “Parada Bomba 2”.

Modo Panel

Con el selector ubicado en la posición Panel permite operar las siguientes opciones:

- **Modo Rampa:**

  Con el selector Rampa/Automático ubicado en la opción Rampa, se puede configurar la frecuencia de operación y los tiempos de aceleración de cada bomba.

- **Modo automático:**

  En el modo automático la consigna denominada “Set Point” se ingresa a través de la pantalla táctil. También es posible acceder al tiempo de aceleración y desaceleración de bomba 2; este modo se arranca o detiene activando el juego de pulsantes denominados “Arranque Automático” y “Parada Automático”.

1.2 INTERFAZ MAQUINA-HOMBRE (HMI)

Para la pantalla táctil, se han desarrollado una serie de pantallas para el control de la operación del módulo didáctico.

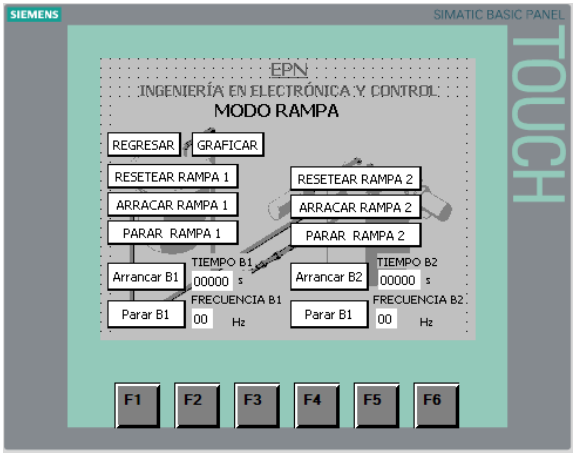
Pantalla menú

La pantalla menú permite elegir entre varias opciones: modos de operación, pantalla de proceso, pantalla de alarmas, gráficas en modo manual y pantalla de imágenes del sistema.

Pantalla Modo Rampa

Con la opción Modo Rampa se despliega la pantalla que se muestra a continuación. En esta pantalla se puede ingresar el tiempo de aceleración y la frecuencia máxima de la bomba uno o dos. Como límite de frecuencia se tiene 60Hz, mientras que el tiempo de aceleración se recomienda trabajar en el rango de 0 a 60 segundos.

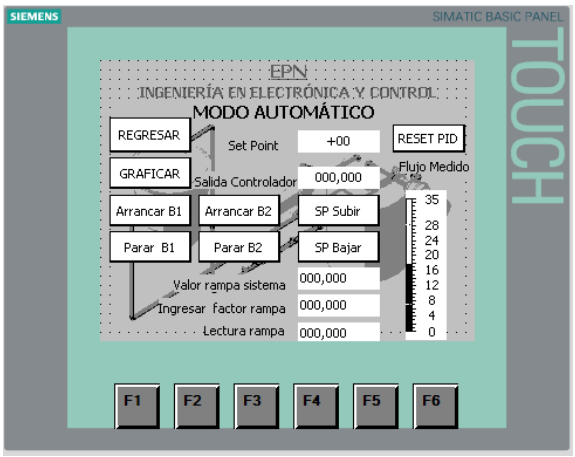
Una vez seleccionados el tiempo y la frecuencia, se presiona el botón de “ARRANQUE RAMPA 1” (bomba 1) o el de “ARRANQUE RAMPA 2” (bomba 2).



Pantalla Modo Automático

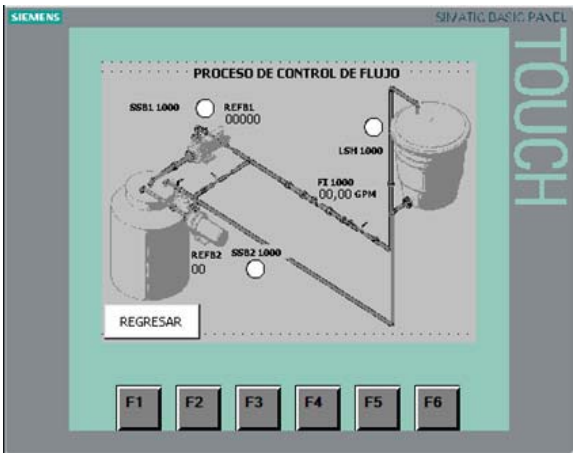
En esta pantalla se ingresa el valor del Set Point deseado (flujo en GPM) y también el tiempo para la aceleración y desaceleración de la bomba 2 (booster). Se dispone de botones para el arranque y parada de cada una de las bombas.

Se puede visualizar el valor del flujo a través de una barra gráfica vertical, además del valor en porcentaje de la variable aplicada al variador de velocidad de la bomba 1.



Pantalla de proceso

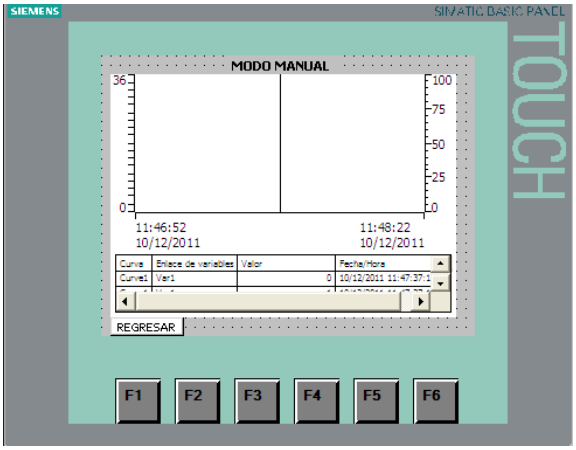
Por medio de esta pantalla es posible visualizar el estado de las bombas, es decir si estas se encuentran activas o no.



Pantalla Gráfica Modo Manual

En esta pantalla se puede observar la respuesta del flujo del sistema en el modo de operación manual.

La escala de la izquierda representa el flujo, la escala de la derecha representa la salida del controlador (0 a 100%), en el cuadro inferior denominado “valor” se visualiza el flujo medido



1.3 PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA

- Energizar la alimentación 120 VAC/60 Hz, monofásico, para el tablero de Control
- Energizar la alimentación 220VAC/60 Hz, 3 fases, 3 hilos, para los Variadores de Velocidad
- Cerrar las protecciones termo-magnéticas (tablero principal y tableros de los variadores de velocidad)
- Definir carga (apertura válvula de globo)
- Elegir modo de operación manual/panel
- Ingresar parámetros en la pantalla táctil requeridos para la operación “MODO RAMPA” o “MODO AUTOMÁTICO”, siempre y cuando esté seleccionado el “MODO PANEL”

1.4 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El módulo no enciende:

- Verificar conexiones de alimentación del sistema
- Verificar protecciones termo-magnéticas (tablero principal y tableros de los variadores de velocidad)
- Verificar paro de emergencia en el tablero principal

La pantalla táctil no funciona:

- Verificar conexiones de la pantalla
- Verificar cable de comunicación entre PLC y pantalla